

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-137831

(43)Date of publication of application : 26.05.1998

(51)Int.Cl.

B21B 38/02  
B21B 37/00  
G01L 5/00

(21)Application number : 08-292109

(71)Applicant : ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND  
CO LTD

(22)Date of filing : 01.11.1996

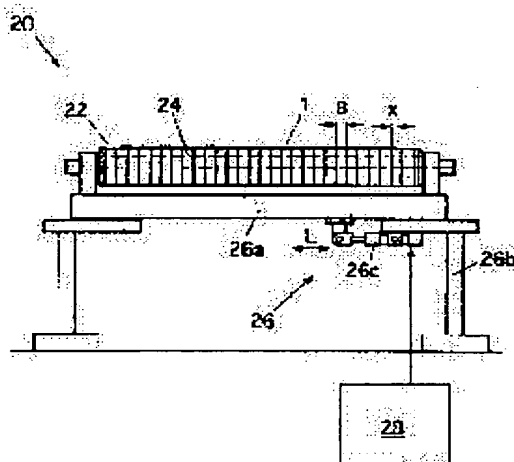
(72)Inventor : KIRA YOICHI  
MISUMI KENJI

## (54) SHAPE MEASURING ROLLER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a shape measuring roller with which the shape is always detected with high accuracy over the entire width even in the case of the rolled stock having a narrow entire width by holding the high accuracy of detection is held by preventing the inclination of a rotor when the width of the end parts of a rolled plate which acts on a rotary rotor are narrow, and preventing interference between the rotor and a support shaft even when the width of the rotor is narrow.

**SOLUTION:** This shape measuring roller is provided with a shifting device 26 for moving the support shaft 22 in the axial direction and arithmetic and control unit 28 for calculating width (x) in which both end parts of the rolled stock 1 are respectively in contact with the rotary roller 24. With the arithmetic and control unit, the support shaft is moved by a prescribed distance (preferably, about a half of the width B thereto) in the axial direction, when the width (x) of contact is smaller than the half of the width B of the rotary rotor with which the end parts of the rolled stock are in contact.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.08.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

15976  
No. 3

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-137831

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 2 1 B 38/02

B 2 1 B 37/00

1 1 6 M

37/00

B B K

G 0 1 L 5/00

C

G 0 1 L 5/00

B 2 1 B 37/00

B B K

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平8-292109

(22) 出願日

平成 8 年(1996)11月 1 日

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町 2 丁目 2 番 1 号

(72) 発明者 雲英 洋一

神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 番地 石

川島播磨重工業株式会社横浜エンジニアリ  
ングセンター内

(72) 発明者 三角 憲二

神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 番地 石

川島播磨重工業株式会社横浜エンジニアリ  
ングセンター内

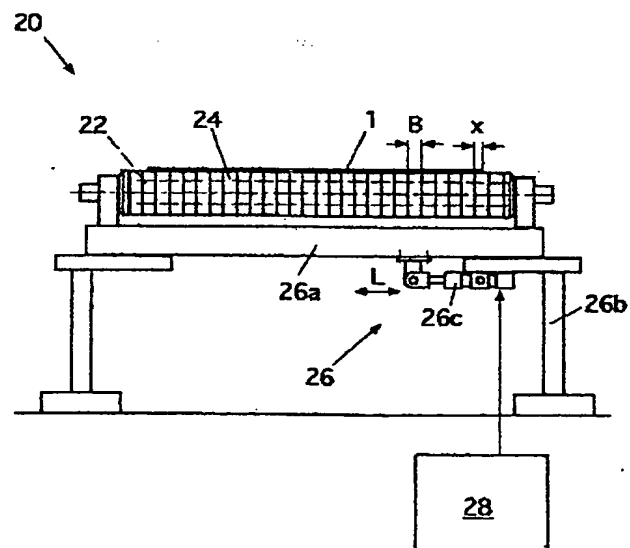
(74) 代理人 弁理士 堀田 実 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 形状測定ローラ

(57) 【要約】

【課題】 回転ローラに作用する圧延板端部の幅が狭い場合でも、ローラの傾きを防止して高い検出精度を保持でき、かつ、狭いローラ幅の場合でもローラと支持軸との干渉を防止でき、これにより全幅の小さい圧延材の場合でも常に全板幅にわたって高精度に形状検出できる形状測定ローラを提供する。

【解決手段】 支持軸 22 を軸方向に移動させるシフト装置 26 と、圧延材 1 の両端部がそれぞれ回転ローラ 24 に接する幅  $x$  を算出する演算制御器 28 と、を備え、演算制御器により、接触幅  $x$  が圧延材端部が接する回転ローラの幅  $B$  の  $1/2$  より小さい場合に、支持軸を軸方向に所定の距離 (好ましくは、ローラ幅  $B$  の略  $1/2$ ) 移動する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 水平な支持軸と、該支持軸に空気軸受により回転可能に浮動支持され、かつ隣接して配置された回転ロータと、該ロータ内面の空気圧を検出する圧力検出器と、を備えた形状測定ローラにおいて、支持軸を軸方向に移動させるシフト装置と、圧延材の両端部がそれぞれ回転ロータに接する幅 $x$ を算出しシフト装置を制御する演算制御器と、を備え、

前記接触幅 $x$ が圧延材端部が接する回転ロータの幅 $B$ の $1/2$ より小さい場合に、前記支持軸を所定の距離軸方向に移動する、ことを特徴とする形状測定ローラ。

【請求項2】 前記所定の距離は、圧延材端部が接する回転ロータの幅 $B$ の略 $1/2$ である、ことを特徴とする請求項1に記載の形状測定ローラ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、金属薄板や箔を製造する圧延機において、圧延中に間接的に平坦度を測定する形状測定ローラに関する。

## 【0002】

【従来の技術】図3は、従来の形状測定ローラを用いた圧延機の一例を示す図であり、図4は、圧延機が形状測定ローラに及ぼす面圧を示す図であり、図5は形状測定ローラで用いられる静圧軸受を示す図である。なお、かかる形状測定ローラは、本願出願人による特開平7-306004号等に掲示されている。

【0003】図3において、金属薄板や箔である圧延板1は、圧延ローラ3で所定の板厚に圧延され、巻取ロール9で巻き取られる。圧延ローラ3と巻取ロール9の間には、圧延板1を案内するガイドローラ7と、圧延板1の平坦度を測定する形状測定ローラ5が設けられている。図4に示すように、形状測定ローラ5は、圧延板1の幅方向に複数設けられた回転ロータ4と、この回転ロータ4を内側で支持し両端で固定側8a、8bに固定された支持軸6とによって支持される。また、それぞれの回転ロータ4には、圧延板1の平坦度による張力分布に応じた面圧 $p_1, p_2, \dots, p_n$ が作用している。更に、図5に示すように、形状測定ローラ5には、回転ロータ4と支持軸6との隙間により変化する圧力検出するノズル11a、11bが支持軸6の上部と下部に設けられる。ノズル11a、11bはそれぞれ圧力センサー13a、13bに接続され、圧力センサー13aは演算器15の一端子に接続され、圧力センサー13bは演算器15の+端子に接続されている。

【0004】上述した構成により、圧延板1の平坦度は幅方向の張力分布により知ることができる。すなわち、図4に示すように、支持軸6の内部を圧縮空気が流れており、回転ロータ4のそれぞれに加わる張力分布は面圧 $p_1, p_2, \dots, p_n$ となっている。この面圧 $p_1, p_2, \dots, p_n$ のうちのある面圧 $p$ に注目すると、図

5に示すように、支持軸6の内部に圧縮空気が吹き込まれることで回転ロータ4を支持する静圧軸受の回転ロータ4と支持軸6との隙間が変化し、回転ロータ4と上部ノズル11aの隙間が小さくなり、回転ロータ4と下部ノズル11bとの隙間が大きくなり、それぞれの隙間の生じる圧力差 $\Delta P$ により面圧 $p$ が支持される。従って、圧力センサー13a、13bで上下の空気圧を測定し、演算器15でその差を演算すれば、面圧 $p$ の大きさに応じた演算結果が得られる。この演算結果は、圧延板1の厚みの厚い部分では面圧が大きくなるため大きな値となり、厚みの薄い部分では面圧が小さくなるため小さな値となり、この値の変化を図1に示した圧延ローラ3を制御する制御部へフィードバックすることにより、圧延板1の板厚をコントロールすることができる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の形状測定ローラでは、圧延板1の幅方向端部が回転ロータに作用する幅がロータ幅の半分以下になる場合に、①ロータにモーメントが作用して傾き、検出精度が低下すると共に、②ロータの内面のエッジが支持軸6に接触してロータの回転不良を起し測定不能となる、等の問題点があった。

【0006】従来は、①の精度低下が発生する場合には、圧延材端部に位置するロータからの信号を無視して、その他の部分の張力分布のみを計測していた。しかし、この場合に板厚分布が最も悪化しやすい部分、すなわち最も計測が重要な板端部の形状が計測できなくなる問題点があった。また、この場合に、板幅端部が未測定のまま非常に薄くなり、形状不良が生じて板切れを起こすことがあった。

【0007】一方、②のロータの焼付きを防ぐために、従来はロータ幅を最狭でも約50mm程度としていたが、この場合に、銅板等の全幅が小さい（例えば400～500mm）場合に、全幅の1割以上が計測できなくなり、ほとんど実用的でなくなる問題点があった。

【0008】本発明はかかる問題点を解決するために創案されたものである。すなわち、本発明の目的は、回転ロータに作用する圧延板端部の幅が狭い場合でも、ロータの傾きを防止して高い検出精度を保持でき、かつ、狭いロータ幅の場合でもロータと支持軸との干渉を防止でき、これにより全幅の小さい圧延材の場合でも常に全板幅にわたって高精度に形状検出できる形状測定ローラを提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】回転ロータに作用する圧延板端部の幅 $x$ がロータ幅 $B$ よりも狭い場合には、その比率 $x/B$ による補正を従来から行っている。この補正は、比率 $x/B$ が $1/2$ よりも大きい限りでは、実績的に精度よく形状検出できるが、 $1/2$ 以下になるとロータの傾きの影響で精度が悪化する。本発明はかかる知見

を基に創案されたものである。

【0010】すなわち、本発明によれば、水平な支持軸と、該支持軸に空気軸受により回転可能に浮動支持され、かつ隣接して配置された回転ロータと、該ロータ内面の空気圧を検出する圧力検出器と、を備えた形状測定ローラにおいて、支持軸を軸方向に移動させるシフト装置と、圧延材の両端部がそれぞれ回転ロータに接する幅 $x$ を算出しシフト装置を制御する演算制御器と、を備え、前記接触幅 $x$ が圧延材端部が接する回転ロータの幅 $B$ の $1/2$ より小さい場合に、前記支持軸を所定の距離

軸方向に移動する、ことを特徴とする形状測定ローラが提供される。本発明の好ましい実施形態によれば、前記所定の距離は、圧延材端部が接する回転ロータの幅 $B$ の略 $1/2$ である。

【0011】上記本発明の構成によれば、回転ロータに作用する圧延板端部の幅 $x_1$ がロータ幅 $B$ よりも狭い場合で、その比率 $x_1/B$ が $1/2$ 以上の場合には、従来同様、その比率 $x_1/B$ による補正を行えば、高精度に形状検出ができる。また、比率 $x_1/B$ が $1/2$ 以下の場合には、支持軸を軸方向に所定の距離（例えばロータ幅 $B$ の $1/2$ ）シフトすることにより、回転ロータに作用する圧延板両端部の幅 $x_2$ は $x_1 + B/2$ となり、比率 $x_2/B$ は、常に $1/2$ 以上となるので、その比率 $x_2/B$ による補正を行うことにより、高精度に形状検出

#### 【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施形態を図面を参照して説明する。なお、各図において、共通する部分には同一の符号を付して使用する。図1は、本発明による形状測定ローラの全体構成図である。この図において、本発明の形状測定ローラ20は、水平な支持軸22と、支持軸22に空気軸受により回転可能に浮動支持され、かつ隣接して配置された回転ロータ24と、ロータ内面の空気圧を検出する圧力検出器（図示せず）とを備えている。かかる構成は、図3～図5に示した従来の形状測定ローラと同様である。この構成により、従来と同様に、各ロータ24に作用する張力を空気圧から算出し、形状検出を高精度に行うことができる。

【0013】本発明の形状測定ローラ20は、更に、支持軸22を軸方向に移動させるシフト装置26と、圧延材1の両端部がそれぞれ回転ロータ24に接する幅 $x$ を算出し、シフト装置を制御する演算制御器28と、を備えている。シフト装置26は、図1の例では、支持軸22の両端を支持し支持軸の軸方向（圧延材1の幅方向）に移動可能に設置された水平支持ビーム26aと、水平支持ビーム26aを水平移動可能に支持する固定架台26bと、固定架台26bにシリンダ側が取り付けられロッド側が水平支持ビーム26aに取り付けられた直動シリンダ26cとからなる。この構成により、直動シリンダ26cにより支持軸22をその軸方向に移動すること

により、同時に支持軸22の浮動支持された回転ロータ24を軸方向に任意に移動することができる。

【0014】圧延材1は幅方向にガイドされて回転ロータ24上に供給される。従って、演算制御器28により、圧延材1の全幅と、回転ロータ24の各幅から圧延材1の両端部がそれぞれ回転ロータ24に接する幅 $x$ を算出することができる。なお、回転ロータ24の幅は全て同一であるのがよいが、本発明はこれに限定されず、幅方向に任意に変化させてもよい。以下、回転ロータ24の幅 $B$ が一定の場合について説明する。

【0015】更に、演算制御器28は、接触幅 $x$ が、圧延材端部が接する回転ロータの幅 $B$ の $1/2$ より小さい場合に、直動シリンダ26cを作動させ、支持軸22を軸方向に所定の距離 $L$ を移動（シフト）するようになっている。このシフト距離 $L$ は、圧延材端部が接する回転ロータの幅 $B$ の $1/2$ であることが好ましいが、本発明はこれに限定されず、距離 $L$ を接触幅 $x$ より大きく $1/2 + x$ より小さい範囲で任意に選定することができる。なお、以下、シフト距離 $L$ が回転ロータの幅 $B$ の $1/2$ である場合について説明する。

【0016】図2は、本発明の原理図である。この図において、(A)は接触幅 $x_1$ がロータ幅 $B$ の $1/2$ よりも広い場合、(B)は接触幅 $x_1$ がロータ幅 $B$ の $1/2$ よりも狭い場合を示している。この図に示すように、上記本発明の構成によれば、回転ロータに作用する圧延板端部の幅 $x_1$ がロータ幅 $B$ よりも狭い場合で、その比率 $x_1/B$ が $1/2$ 以上の場合（図2A）には、従来同様、その比率 $x_1/B$ による補正を行えば、高精度に形状検出ができる。

【0017】また、比率 $x_1/B$ が $1/2$ 以下の場合（図2B）には、支持軸を軸方向に所定の距離（この例ではロータ幅 $B$ の $1/2$ ）移動することにより、回転ロータに作用する圧延板左端部の幅 $x_2$ は、図2（B）から明かなように、 $x_1 + B/2$ となる。また、圧延板右端部の幅 $y$ は、 $B + x_1 - B/2$ であり、同様に $x_1 + B/2$ となる。従って、比率 $x_2/B$ は、常に $1/2$ 以上となるので、その比率 $x_2/B$ による補正を行うことにより、高精度に形状検出ができる。

【0018】従って、回転ロータに作用する圧延板端部の幅が狭い場合でも、ロータの傾きを防止して高い検出精度を保持でき、かつ、狭いロータ幅の場合でもロータと支持軸との干渉を防止できる。また、ロータの傾きを未然に防止することができることから、ロータ幅を従来の最狭幅（約50mm）の半分程度にすることができ、これにより全幅の小さい圧延材の場合でも常に全板幅にわたって高精度に形状検出できるようになる。

【0019】なお、本発明は上述した実施形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更できることは勿論である。

【0020】

【発明の効果】 上述したように、本発明の形状測定ローラは、回転ロータに作用する圧延板端部の幅が狭い場合でも、ロータの傾きを防止して高い検出精度を保持でき、かつ、狭いロータ幅の場合でもロータと支持軸との干渉を防止でき、これにより全幅の小さい圧延材の場合でも常に全板幅にわたって高精度に形状検出できる、等の優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による形状測定ローラの全体構成図である。

【図2】 本発明の原理図である。

【図3】 従来の形状測定ローラを用いた圧延機の構成図である。

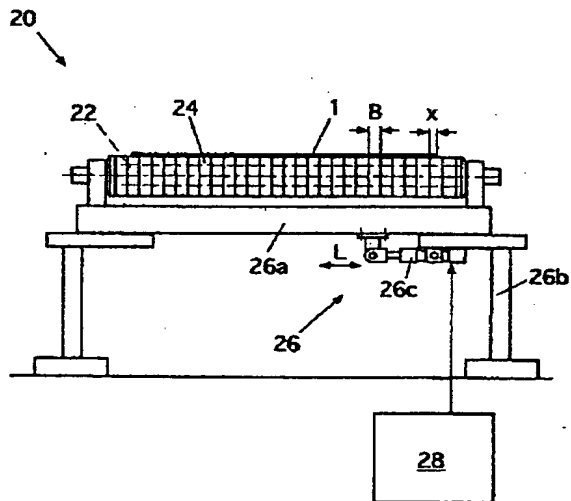
【図4】 圧延機が形状測定ローラに及ぼす面圧を示す図である。

【図5】 形状測定ローラで用いられる静圧軸受の図である。

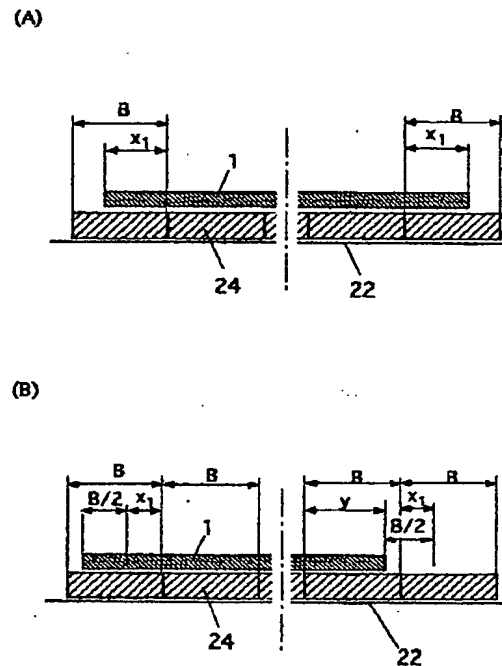
【符号の説明】

- 1 圧延板
- 3 圧延ローラ
- 4 回転ロータ
- 5 形状測定ローラ
- 6 支持軸
- 7 ガイドローラ
- 8 a, 8 b 支持軸
- 9 巻取ロール
- 10 11 a, 11 b ノズル
- 13 a, 13 b 圧力センサー
- 15 演算制御器
- 20 形状測定ローラ
- 22 支持軸
- 24 回転ローラ
- 26 シフト装置
- 28 演算制御器

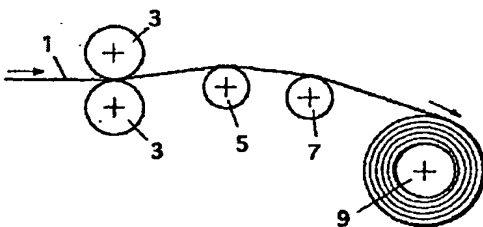
【図1】



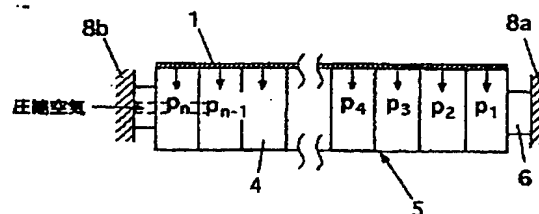
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

